

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-340887

(43)Date of publication of application : 08.12.2005

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24

H04B 1/38

H04M 1/02

(21)Application number : 2004-152806

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 24.05.2004

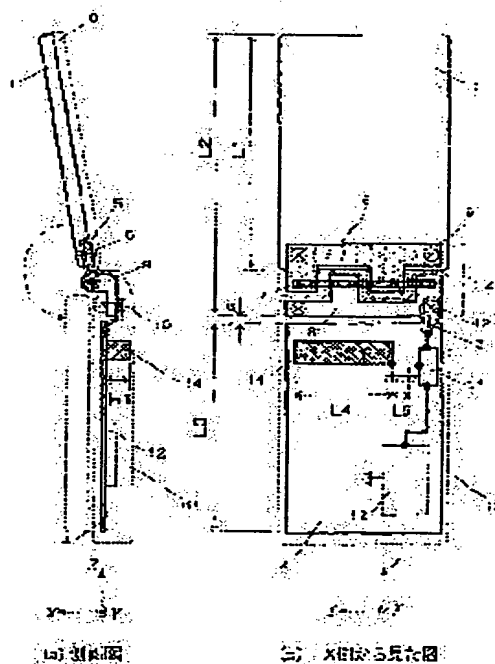
(72)Inventor : NAKANISHI SEIICHI
KOYANAGI YOSHIO
AOKI KOTA
KOKUBU NOZOMI
SAITO YUTAKA
NAGANO TAKEYA

(54) FOLDING-TYPE PORTABLE RADIO DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a folding-type portable radio device capable of securing high antenna performance in a call state and in a standby state.

SOLUTION: A conductive metal frame 1 and a conductive hinge metal fitting 5 mounted to an upper casing 9 are connected electrically. The hinge metal fitting 5 and a hinge metal fitting 8 are rotatably connected by a rotating shaft 7. The hinge metal fittings 5, 8 and the rotating shaft 7 are formed of a conductive metal and composed so as to be electrically conductive at a contact point among them. The hinge metal fitting 8 is connected to a matching circuit 11 on a circuit board 4 via a feeding terminal 3. A conductor element 14 is connected to a ground pattern of the circuit board 4, in the vicinity of a grounding point of the matching circuit 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-340887

(P2005-340887A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int. Cl. ⁷

H01Q 1/24
H04B 1/38
H04M 1/02

F I

H01Q 1/24
H04B 1/38
H04M 1/02

Z

C

テーマコード (参考)

5J047
5K011
5K023

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-152806 (P2004-152806)
(22) 出願日 平成16年5月24日 (2004.5.24)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄
(74) 代理人 100103355
弁理士 坂口 智康
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(72) 発明者 中西 成一
石川県金沢市西念一丁目1番3号 株式会
社パナソニックモバイル金沢研究所内

最終頁に続く

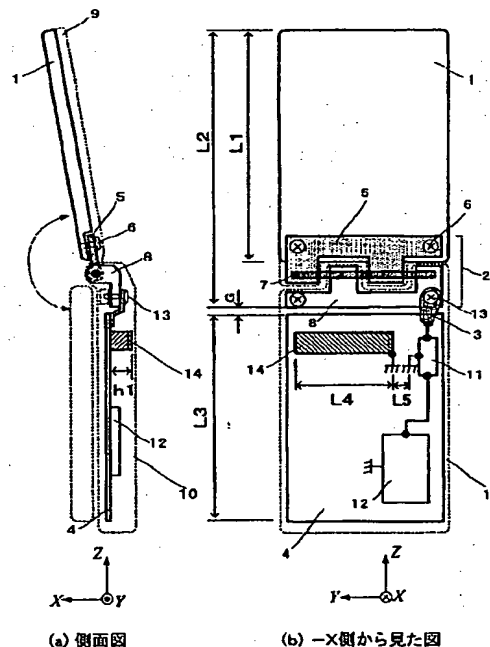
(54) 【発明の名称】 折り畳み式携帯無線機

(57) 【要約】

【課題】 通話状態及び待受状態において高いアンテナ性能を確保することのできる折り畳み式携帯無線機を提供する。

【解決手段】 上部筐体9に装着された導電性の金属フレーム1とヒンジ金具5とを電気的に接続し、ヒンジ金具5とヒンジ金具8とを回転軸7により回転可能なように連結する。ヒンジ金具5、ヒンジ金具8及び回転軸7を導電性の金属で形成して、それぞれの間の接触点において電気的に導通するように構成する。ヒンジ金具8を給電端子3を介して回路基板4上の整合回路11に接続する。導体素子14を整合回路11の接地点近傍において回路基板4のグラウンドパターンに接続する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上部筐体と下部筐体とをヒンジ部で連結して開閉自在にした折り畳み式携帯無線機であって、

前記上部筐体内に設けられた上部筐体アンテナ素子と、

前記下部筐体内に設けられた回路基板から前記上部筐体アンテナ素子に給電する給電手段と、

電気長が動作周波数において共振する導体素子とを備え、

前記導体素子の一端を前記回路基板のグラウンドパターンに電氣的に接続し、

前記導体素子の他端を開放するように構成したことを特徴とする折り畳み式携帯無線機。

10

【請求項 2】

前記導体素子を折り畳み式携帯無線機の下部筐体の上端部近傍に配置したことを特徴とする請求項 1 記載の折り畳み式携帯無線機。

【請求項 3】

前記導体素子を折り畳み式携帯無線機の幅方向に平行に配置したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の折り畳み式携帯無線機。

【請求項 4】

前記上部筐体アンテナ素子に給電する手段としてヒンジ部導体を用い、前記ヒンジ部導体の側端部に給電部を備え、

前記ヒンジ部導体の他の側端部を所定の値に設定されたリアクタンス素子を介して前記回路基板のグラウンドパターンに電氣的に接続したことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の折り畳み式携帯無線機。

20

【請求項 5】

前記上部筐体と下部筐体を閉じた状態においてアンテナとして動作する副アンテナ素子をヒンジ部近傍に備え、

前記副アンテナ素子を前記回路基板のグラウンドパターンに短絡させる手段を備えたことを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 記載の折り畳み式携帯無線機。

【請求項 6】

前記給電部を前記回路基板のグラウンドパターンに短絡させる手段を備えたことを特徴とする請求項 1、2、3、4 又は 5 記載の折り畳み式携帯無線機。

30

【請求項 7】

無線回路部の通信品質を検出する通信品質検出手段を備え、

前記通信品質検出手段の検出結果に応じて、前記副アンテナ素子を前記回路基板のグラウンドパターンに短絡させるか又は前記給電部を前記回路基板のグラウンドパターンに短絡させるかを切り替える制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 又は 6 記載の折り畳み式携帯無線機。

【請求項 8】

前記上部筐体と下部筐体の開閉状態を検出する開閉検出手段を備え、

前記開閉検出手段の検出結果に応じて前記副アンテナ素子を前記回路基板のグラウンドパターンに短絡させるか又は前記給電部を前記回路基板のグラウンドパターンに短絡させるかを切り替える制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 又は 6 記載の折り畳み式携帯無線機。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内蔵アンテナを用いた折り畳み式携帯無線機に関する。

【背景技術】

【0002】

折り畳み式の携帯電話機は、一般に、上部筐体と下部筐体をヒンジ部で連結して開閉自在にしたものであり、開いた状態と閉じた状態の 2 つの状態をとり得る。このため、開い

50

て使用する状態で閲覧する表示画面を大型化できるといった利便性と、閉じて使用する状態ではコンパクトな形状にすることができるという携帯容易性の2つの利点を有している。

【0003】

従来の折り畳み式携帯無線機用アンテナとしては、上部筐体内部にアンテナ素子を配設して、ヒンジ部を通した給電線を介してこのアンテナ素子に給電し、下部筐体内部の回路基板のグランドパターンを下側アンテナ素子として動作させる構成が知られている（例えば、特許文献1、特許文献2 参照）。

【特許文献1】特開2001-156898号公報（第4頁、図1）

【特許文献2】特開2002-335180号公報（第3頁～第4頁、図1～図4）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来の折り畳み式携帯無線機では、下部筐体全体にアンテナ電流が流れるため、通話状態において使用者の手によって下部筐体を握られた場合にアンテナ性能が劣化するという課題があった。

【0005】

また、上記従来の折り畳み式携帯無線機のアンテナ放射特性における主偏波は筐体の長手方向となり、通話状態において折り畳み式携帯無線機を傾けて保持した場合に主偏波が地面に対してほぼ水平になるので、一般に垂直偏波である基地局アンテナと偏波方向が一致せず通信品質が劣化するという課題があった。

【0006】

また、上記従来の折り畳み式携帯無線機では、上部筐体と下部筐体を閉じた待ち受け状態において、上部筐体内部のアンテナ素子と下部筐体内部の回路基板が平行に近接するため、放射抵抗が低下しアンテナ性能が劣化するという課題があった。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、通話状態と待ち受け状態の両方において高いアンテナ性能を確保できる折り畳み式携帯無線機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の折り畳み式携帯無線機は、前記上部筐体内に設けられた上部筐体アンテナ素子と、前記下部筐体内に設けられた回路基板から前記上部筐体アンテナ素子に給電する給電手段と、電気長が動作周波数において共振する導体素子とを備え、前記導体素子の一端を前記回路基板のグランドパターンに電氣的に接続し、前記導体素子の他端を開放するように構成する。この構成により、通話状態において高いアンテナ性能を確保することができる。

【0009】

また、本発明の折り畳み式携帯無線機は、前記導体素子を折り畳み式携帯無線機の下部筐体の上端部近傍に配置する。

【0010】

この構成により、通話状態において高いアンテナ性能を確保することができる。

【0011】

また、本発明の折り畳み式携帯無線機は、前記導体素子を折り畳み式携帯無線機の幅方向に平行に配置する。

【0012】

この構成により、主偏波方向を筐体の幅方向にできるため、通話状態においてさらに高いアンテナ性能を確保することができる。

【0013】

また、本発明の折り畳み式携帯無線機は、前記上部筐体アンテナ素子に給電する手段と

10

20

30

40

50

してヒンジ部導体を用い、前記ヒンジ部導体の側端部に給電部を備え、前記ヒンジ部導体の他の側端部を所定の値に設定されたリアクタンス素子を介して前記回路基板のグランドパターンに電気的に接続する。

【0014】

この構成により、通話状態において高いアンテナ性能を確保することができる。

【0015】

また、本発明の折り畳み式携帯無線機は、筐体が閉じた状態においてアンテナとして動作する副アンテナ素子をヒンジ部近傍に備え、前記副アンテナ素子を前記回路基板のグランドパターンに短絡させる手段を備える。

【0016】

この構成により、通話状態においてさらに高いアンテナ性能を確保することができる。また、本発明の折り畳み式携帯無線機は、前記給電部を前記回路基板のグランドパターンに短絡させる手段を備える。

【0017】

この構成により、筐体を閉じた状態において高いアンテナ性能を確保することができる。

【0018】

また、本発明の折り畳み式携帯無線機は、無線回路部の通信品質を検出する通信品質検出手段を備え、前記通信品質検出手段の検出結果に応じて、前記副アンテナ素子を前記回路基板のグランドパターンに短絡させるか又は前記給電部を前記回路基板のグランドパターンに短絡させるかを切り替える制御手段を備える。

【0019】

この構成により、通話状態と筐体を閉じた状態の両方において高いアンテナ性能を確保することができる。

【0020】

また、本発明の折り畳み式携帯無線機は、筐体の開閉状態を検出する開閉検出手段を備え、前記開閉検出手段の検出結果に応じて前記副アンテナ素子を前記回路基板のグランドパターンに短絡させるか又は前記給電部を前記回路基板のグランドパターンに短絡させるかを切り替える制御手段を備える。

【0021】

この構成により、通話状態と筐体を閉じた状態の両方において高いアンテナ性能を確保することができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明は、通話状態において高いアンテナ性能が得られ、また、上部筐体と下部筐体を閉じた待ち受け状態においても高いアンテナ性能が得られるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態の折り畳み式携帯無線機について、図面を用いて説明する。

【0024】

(実施の形態1)

本発明の第1の実施の形態の折り畳み式携帯無線機を図1および図2に示す。

【0025】

図1(a)は本発明の第1の実施の形態の折り畳み式携帯無線機の内部構成を示した側面図であり、図1(b)は同じく内部構成を示した底面図である。また図2は本発明の第1の実施の形態の折り畳み式携帯無線機を底面から見た斜視図である。

【0026】

図1において、上部筐体9と下部筐体10をヒンジ部2で連結した構造によって折り畳み式携帯無線機が構成しており、ヒンジ部2を中心として回転することにより開いた状態と閉じた状態の2つの状態をとり得る。なお、上部筐体9と下部筐体10は絶縁体である

10

20

30

40

50

樹脂の成型品により構成している。

【0027】

上部筐体9の+X側の面、すなわち一般に表示部が配置される面には、金属フレーム1が装着されている。一般に、金属フレーム1には、高い導電性を有し、かつ軽量で強度が高い金属、例えばマグネシウム合金が用いられる。これにより、薄型形状である上部筐体の強度を確保するとともに金属フレーム1がアンテナ素子として動作する。一般に、金属フレーム1の長辺の長さL1は90mm程度である。

【0028】

金属フレーム1と、ヒンジ金具5とが、ネジ6によって上部筐体9に取り付けられることにより、金属フレーム1とヒンジ金具5とが電氣的に接続されるとともに、上部筐体9とヒンジ金具5とが機械的に固定される。

【0029】

ヒンジ金具5と、ヒンジ金具8とが、連結手段に該当する回転軸7により回転可能なように連結される。ヒンジ金具5、ヒンジ金具8及び回転軸7は導電性の金属で形成されており、それぞれの間の接点において電氣的に導通するように構成される。これらのヒンジ金具5、ヒンジ金具8及び回転軸7によってヒンジ部2が構成され、同時にヒンジ部導体を形成している。

【0030】

ヒンジ金具8の一部と給電端子3とがネジ13によって下部筐体10に取り付けられることにより、ヒンジ金具8と給電端子3とが電氣的に接続されるとともに、下部筐体10とヒンジ金具8とが機械的に固定される。

【0031】

給電端子3は、下部筐体10の内部に配置された回路基板4上の整合回路11に例えばバネ接触や半田付けにより接続される。回路基板4は、携帯無線機の各種機能を実現する回路部品が実装されたプリント基板であり、そのほぼ全面に回路の接地電位となるグランドパターンが形成されている。

【0032】

導体素子14はその長さL4がほぼ4分の1波長（例えば、2GHz帯において37mm程度）のL字型に成形された板金で構成される。図2の斜視図に示すように、導体素子14はその一端が回路基板4のグランドパターンに例えばバネ接触や半田付けにより接続され、他端が開放される。また、導体素子14は間隔h1（例えば5mm程度）を隔てて回路基板4と平行に配置される。また、導体素子14は折り畳み式携帯無線機の幅方向に平行に配置される。導体素子14の導体幅は、例えば5mm程度に設定される。

【0033】

上記のように構成された折り畳み式携帯無線機において、金属フレーム1とヒンジ部2とが長さL2（例えば、110mm）の上部筐体アンテナ素子として動作し、この上部筐体アンテナ素子のインピーダンスを無線回路12の入力インピーダンス（一般には50Ω）に整合する機能を整合回路11が果たす。また、長さがL3（例えば、90mm）である回路基板4上のグランドパターンが下部筐体アンテナ素子として動作する。すなわち、金属フレーム1及びヒンジ部2と、回路基板4とがダイポールアンテナとして動作する。ここで、ヒンジ金具8と回路基板4上のグランドパターンとの間隔Gを極力離すように（例えば2mm以上）構成することがアンテナ性能上望ましい。

【0034】

導体素子14が回路基板4のグランドパターンに接続される位置と整合回路11の接地位置との間隔L5を極力短く（例えば、5mm以下程度）に設定する。このように構成すると、導体素子14は1/4波長の地線として動作する。

【0035】

ここで、導体素子14が存在しない場合は、回路基板4のグランドパターン上には大きなアンテナ電流が流れる。この場合、使用者が下部筐体を手で保持する通話状態においては、手の影響により回路基板4のグランドパターン上に分布するアンテナ電流からの放射

10

20

30

40

50

が抑圧されアンテナ性能が劣化する。

【0036】

しかし、本実施形態の折り畳み式携帯無線機では、導体素子14が配置されて地線として動作するため、回路基板4上のグランドパターン上に分布する電流の多くが導体素子14上に分布することになる。この時、導体素子14を下部筐体の上端部近傍に配置しておけば、図3に示すような通話状態において、導体素子14が使用者15の手16で握られることが少ない。

【0037】

したがって、導体素子14上に分布するアンテナ電流からの放射が抑圧されることがなく、通話状態において高いアンテナ性能が得られる。

10

【0038】

また、導体素子14を折り畳み式携帯無線機の幅方向に平行に配置することにより、図1においてY方向の偏波成分の放射特性が得られる。この時、図3に示すように折り畳み式携帯無線機が天頂方向より60度傾斜されて保持された一般的な通話状態において、図3の座標系のZ方向成分すなわち垂直偏波成分の放射特性が得られる。これにより、通話状態における高いアンテナ利得が得られ、例えば、導体素子14がない場合に比べて約2dBのアンテナ利得の改善効果を得ることができる。

【0039】

なお、本実施形態においては導体素子14の長さL4を4分の1波長として説明したが、導体素子14の長さは下部筐体内部の回路基板上のアンテナ電流をこの導体素子に分流することができる長さであればよい。

20

【0040】

また、導体素子14の幅は、例えば1mm程度であってもよいが、この場合は動作周波数の帯域幅が比較的狭くなる。導体素子14の幅は広い方が帯域幅を広くすることができるので望ましい。

【0041】

また、複数の動作周波数に対応するために、複数の異なる長さを有する導体素子を配置してもよい。

【0042】

また、導体素子14の配置位置は、通話状態において手で握られる確率が少ない位置であればよいが、導体素子14の接地位置が整合回路11の接地位置に極力近い方が導体素子14上に分布する電流が多くなるため望ましい。このことから、導体素子14の配置位置は、下部筐体の極力上端部に近い位置が望ましい。

30

【0043】

また、導体素子14の配置方向は通話状態において手で握られることがない範囲であれば一定の効果が得られるが、通話状態において垂直偏波成分が得られるので導体素子14の方向を折り畳み式携帯無線機の幅方向に平行にすることが望ましい。

【0044】

また、本実施形態においては金属フレーム1を上部筐体アンテナ素子として動作させているが、これに限るものではなく、例えば、上部筐体内部に配置される回路基板のパターンやシールドケースなどの導体を用いてもよい。

40

【0045】

(実施の形態2)

本発明の第2の実施の形態の折り畳み式携帯無線機を図4に示す。

【0046】

図4は、本発明の第2の実施の形態の折り畳み式携帯無線機の内部構造を示した底面図である。

【0047】

図4において、図1と同一の構成要素については同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

50

【0048】

図4において、ヒンジ金具8の給電端子3が接続される位置に対向する側に、端子17が取り付けられている。端子17はリアクタンス素子18によって回路基板4上のグランドパターンに接続される。

【0049】

リアクタンス素子18の容量値は、例えば、 $0.5\text{ pF} \sim 10\text{ pF}$ 程度の容量性か又は $1\text{ nH} \sim 20\text{ nH}$ 程度の誘導性の値に設定される。リアクタンス素子18の値を変化させると、ヒンジ金具8上に流れるアンテナ電流の位相を変化させることができる。

【0050】

ここで、リアクタンス素子18の値を調節し、ヒンジ金具8上に流れるアンテナ電流の位相と導体素子14上に流れるアンテナ電流の位相との関係を最適化することにより、Y方向の偏波成分すなわち折り畳み式携帯無線機の幅方向の偏波成分のZ方向への放射を高めることができる。この現象により、通話状態におけるアンテナ利得を高くすることができる。

10

【0051】

例えば、リアクタンス素子18の値を 0.5 pF に設定した場合、通話状態において、リアクタンス素子18がない場合と比較して約 1 dB のアンテナ利得の改善効果が得られる。

【0052】

なお、端子17及びリアクタンス素子18が配置される位置は、折り畳み式携帯無線機の幅方向の偏波成分の放射を高めることができる位置であればよいが、給電端子3の位置すなわち給電点から折り畳み式携帯無線機の幅方向に極力離れた位置である方が効果が大きい。

20

【0053】

また、導体素子14が存在しない状態においても、リアクタンス素子18を追加することによる効果が得られるが、導体素子14とリアクタンス素子18とを同時に追加し併用した場合の方がより高い効果が得られる。

【0054】

(実施の形態3)

本発明の第3の実施の形態の折り畳み式携帯無線機を図5及び図6に示す。図5(a)は本発明の第3の実施の形態の折り畳み式携帯無線機の内部構造を示した側面図であり、図5(b)は同じく内部構造を示した底面図である。また図6は本発明の第3の実施の形態の折り畳み式携帯無線機を底面から見た斜視図である。

30

【0055】

図5、図6において、図1、図2、及び図4と同一の構成要素については同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0056】

本発明の第3の実施の形態の折り畳み式携帯無線機には、副アンテナ素子19を設けている。図5において、副アンテナ素子であるアンテナ素子19は導電性の板金で形成され、その長さが動作周波数のほぼ4分の1波長(2 GHz 帯において 37 mm 程度)に設定される。アンテナ素子19は、図6の斜視図に示すように、ヒンジ金具8から間隔 $h2$ だけ離してヒンジ部近傍に配置される。

40

【0057】

アンテナ素子19及び給電端子3はそれぞれ回路基板4上に実装されたアンテナ制御回路部20によって選択されて無線回路12に接続される。

【0058】

図7及び図8に、アンテナ制御回路部20の構成を示す。ここで、アンテナ制御回路部20は、整合回路21、整合回路22、高周波スイッチ23、高周波スイッチ24、終端リアクタンス素子25及び終端リアクタンス素子26から構成されている。

【0059】

50

図7は、折り畳み式携帯無線機の上部筐体と下部筐体を開いた状態において、給電端子3が選択されている状態を示している。このとき、給電端子3は整合回路21及び高周波スイッチ23を介して無線回路12に接続される。この状態におけるアンテナ動作は図1に示すものとほぼ同様に、金属フレーム1及びヒンジ部と、回路基板4とがダイポールアンテナとして動作する。

【0060】

ここで、アンテナ素子19は整合回路22及び高周波スイッチ24を介して終端リアクタンス素子26で接地される。このとき、終端リアクタンス素子26の値を調節して、整合回路22のアンテナ素子19側から整合回路22側を見たインピーダンスを低くするように、すなわちアンテナ素子19が回路基板4上のグラウンドパターンに短絡される状態になるように設定する。

10

【0061】

このように構成することで、アンテナ素子19は図1における導体素子14と同様にほぼ4分の1波長の地線として動作する。したがって、通話状態におけるアンテナ利得を高くすることができる。

【0062】

ここで、制御回路27は無線回路12の受信レベルを検知して、常に受信レベルの高い方のアンテナ素子を選択するように高周波スイッチ23及び高周波スイッチ24を切り替えるように動作する。筐体を開いた状態においては給電端子3を選択した方がアンテナ性能が高い。そのため上記のように構成することで、筐体を開いた状態では常に高周波スイッチは図7に示す状態に制御される。

20

【0063】

次に、筐体は閉じられた状態について図8を用いて説明する。この状態においては、アンテナ素子19は整合回路22及び高周波スイッチ24を介して無線回路12に接続される。また、給電端子3は整合回路21及び高周波スイッチ23を介して終端リアクタンス素子25によって接地される。

【0064】

ここで、終端リアクタンス素子25の値を調節して、整合回路21の給電端子3側から整合回路21側を見たインピーダンスを低くするように、すなわち給電端子3が回路基板4上のグラウンドパターンに短絡される状態になるように設定する。このように構成することで、アンテナ素子19は給電端子3及びヒンジ金具8の影響を受けないようになり、アンテナ素子19のアンテナ性能を高くすることができる。

30

【0065】

筐体を閉じた状態においては、図5に示す金属フレーム1が回路基板4と近接して平行になっており、給電端子3を選択した場合のアンテナ性能は低くなっている。したがって、筐体を閉じた状態においては、常にアンテナ素子19側が選択された図8に示す状態に制御される。

【0066】

上記の説明のように、本実施形態の折り畳み式携帯無線機によれば、筐体を開いた状態においてアンテナ素子19が地線として動作し通話状態における高いアンテナ性能が得られ、筐体を閉じた状態においてはアンテナ素子19がアンテナとして動作して高いアンテナ性能が得られる。

40

【0067】

なお、アンテナ素子19の配置位置は本実施形態に示すものに限らず、下部筐体の上端部において上部筐体を開いた状態の通話時アンテナ利得と上部筐体を閉じた状態のアンテナ利得のいずれもが高くなるような位置であればよい。具体的には、ヒンジ金具8付近において、それとの間隔 h_2 を極力離すように（例えば、5mm以上）配置し、かつ、上部筐体を開いた通話時において使用者の手に握られない位置に配置することがアンテナ性能上望ましい。

【0068】

50

また、アンテナ素子19の幅は、例えば1mm程度であってもよいが、この場合は動作周波数の帯域幅が比較的狭くなる。アンテナ素子19の幅は広い方が帯域幅を広くすることができるので望ましい。

【0069】

また、複数の動作周波数に対応するために、複数の異なる長さを有するアンテナ素子を配置してもよい。

【0070】

また、リアクタンス素子18が存在しない状態においても、アンテナ素子19を追加することによる効果が得られるが、アンテナ素子19とリアクタンス素子18とを同時に追加し併用した場合の方がより高い効果が得られる。

【0071】

また、本実施形態においては無線回路12の受信レベルによって高周波スイッチを切り替える構成としてが、例えばビット誤り率などの通信品質を検出しそれに応じて切り替え動作を行ってもよい。

【0072】

また、筐体の開閉状態を検出する手段として、例えばホール素子と永久磁石などを用いて、筐体を開いた状態においては給電端子3を無線回路12に接続してアンテナ素子19を短絡状態として、筐体を閉じた状態においては給電端子3を短絡状態としてアンテナ素子19を無線回路12に接続するように構成してもよい。

【0073】

さらに、通話状態や待受状態などの動作モードを検出し、それによって給電端子3とアンテナ素子19の選択を制御しても同様な効果が得られる。

【産業上の利用可能性】

【0074】

以上のように、本発明は、通話状態において高いアンテナ性能が得られるので通話品質を向上することができ、さらに、筐体を閉じた状態においても高いアンテナ性能が得られるため待ち受け感度を向上することができるので、折り畳み式携帯電話機をはじめ、その他の折り畳み式携帯無線機に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】 (a) 第1の実施の形態に係る折り畳み式携帯無線機の基本構成を示した側面

図 (b) 第1の実施の形態に係る折り畳み式携帯無線機の基本構成を示した底面図

【図2】 第1の実施の形態に係る折り畳み式携帯無線機の斜視図

【図3】 第1の実施の形態に係る折り畳み式携帯無線機の使用状態を示す図

【図4】 第2の実施の形態に係る折り畳み式携帯無線機の基本構成を示した底面図

【図5】 (a) 第3の実施の形態に係る折り畳み式携帯無線機の基本構成を示した側面

図 (b) 第3の実施の形態に係る折り畳み式携帯無線機の基本構成を示した底面図

【図6】 第3の実施の形態に係る折り畳み式携帯無線機の斜視図

【図7】 第3の実施の形態に係る折り畳み式携帯無線機の筐体を開いた状態のアンテナ制御回路部の構成を示す図

【図8】 第3の実施の形態に係る折り畳み式携帯無線機の筐体を閉じた状態のアンテナ制御回路部の構成を示す図

【符号の説明】

【0076】

- 1 金属フレーム
- 2 ヒンジ部
- 3 給電端子
- 4 回路基板
- 5 ヒンジ金具
- 7 回転軸

10

20

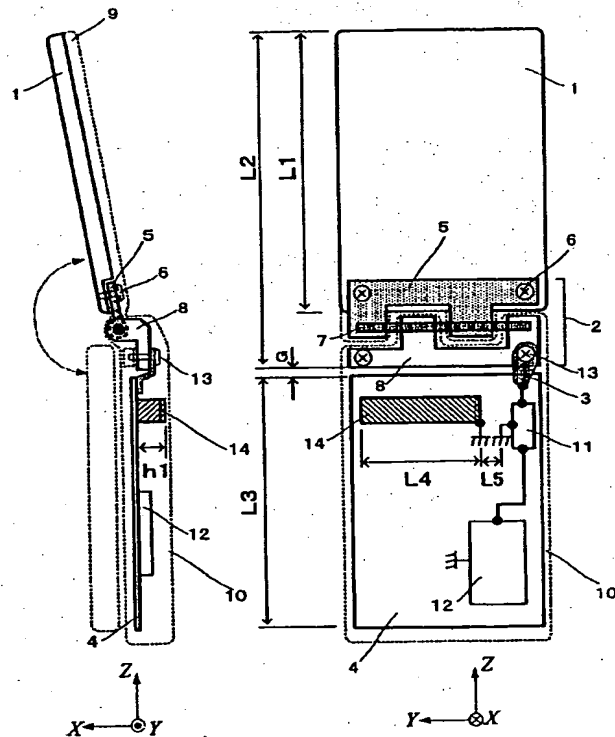
30

40

50

- 8 ヒンジ金具
- 9 上部筐体
- 10 下部筐体
- 11 整合回路
- 12 無線回路
- 14 導体素子
- 18 リアクタンス素子
- 19 副アンテナ素子

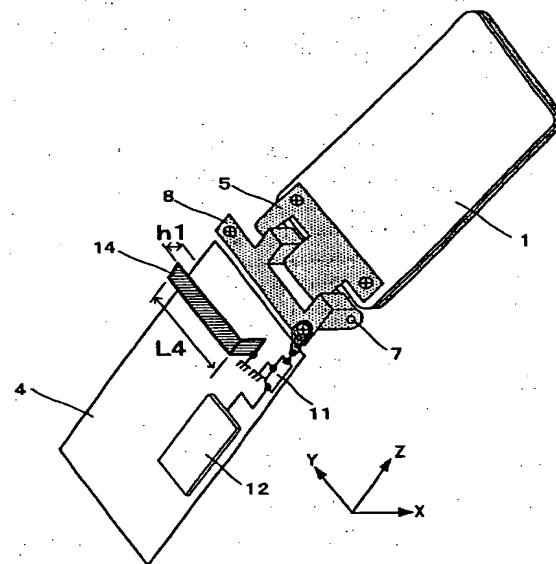
【図1】



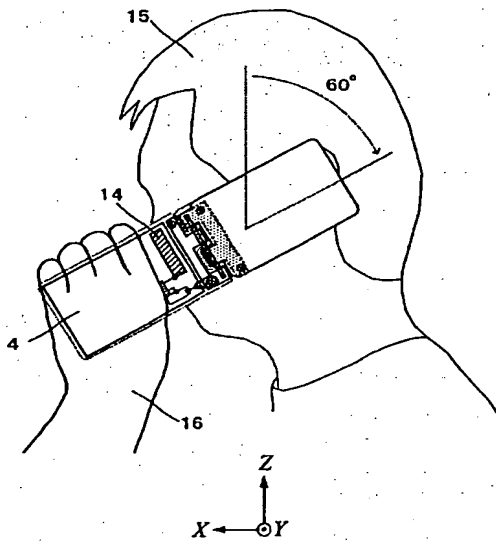
(a) 側面図

(b) -X側から見た図

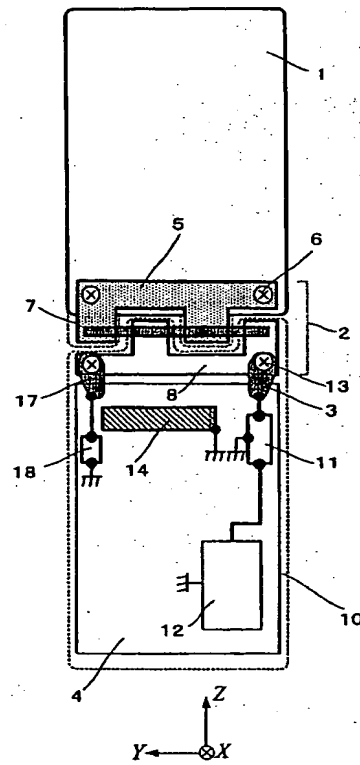
【図2】



【図 3】

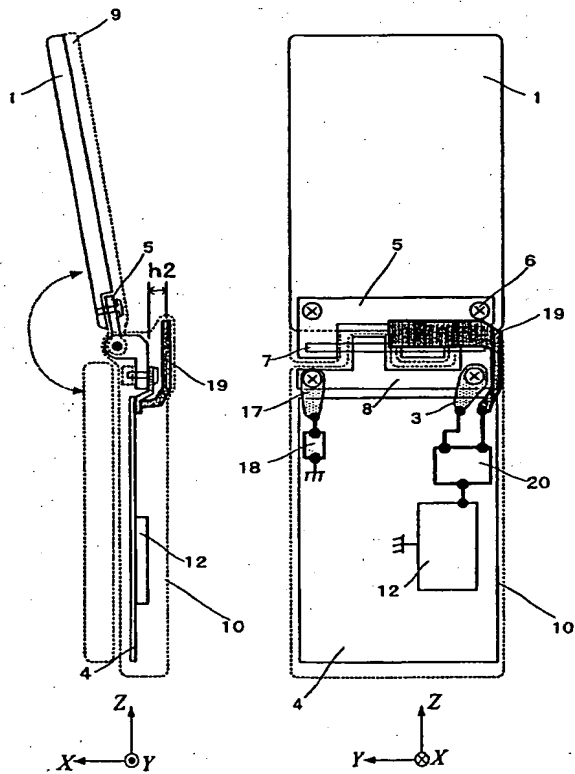


【図 4】



(−X側から見た図)

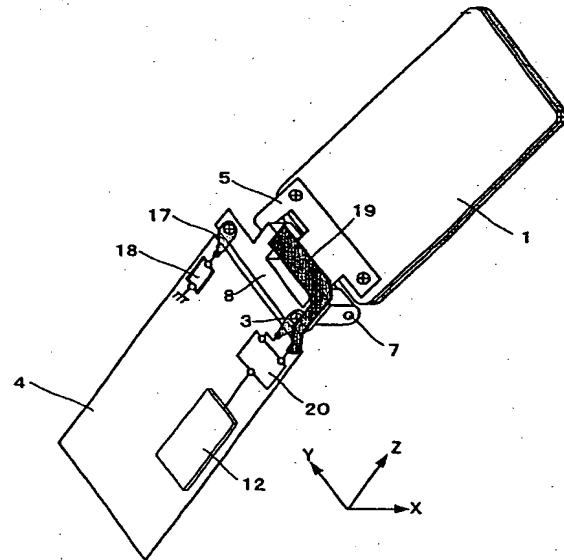
【図 5】



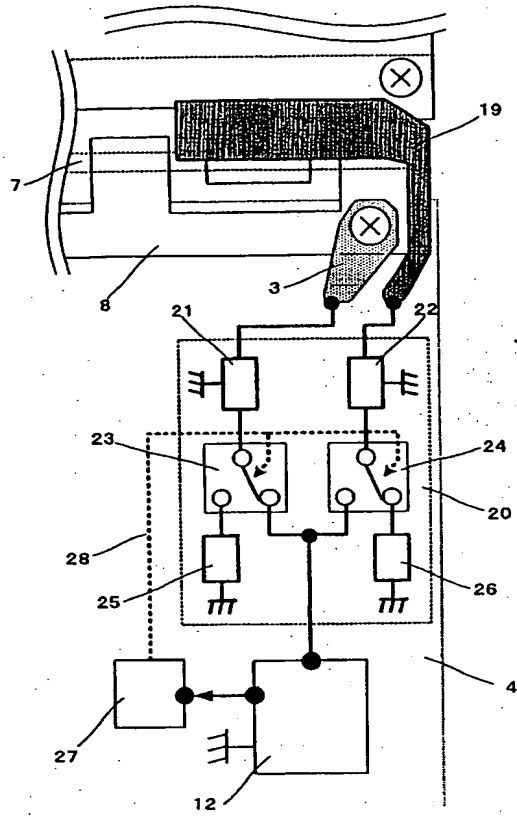
(a) 側面図

(b) −X側から見た図

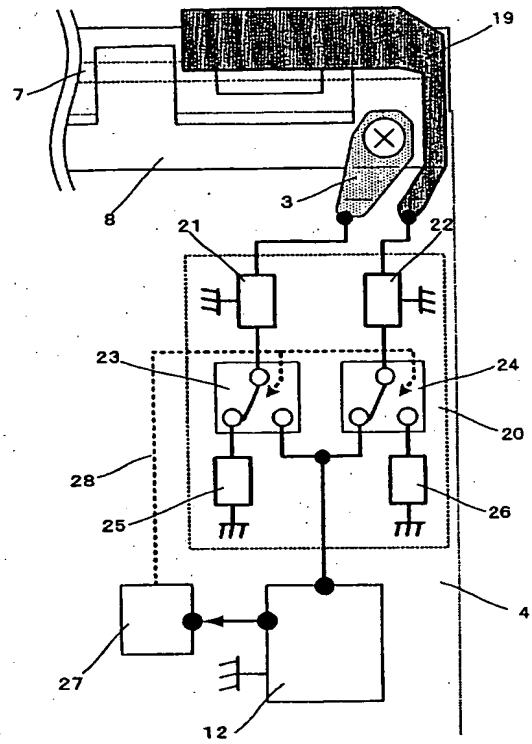
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 小柳 芳雄

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内

(72)発明者 青木 恒太

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内

(72)発明者 国府 望

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内

(72)発明者 斎藤 裕

石川県金沢市西念一丁目1番3号 株式会社パナソニックモバイル金沢研究所内

(72)発明者 長野 健也

石川県金沢市西念一丁目1番3号 株式会社パナソニックモバイル金沢研究所内

Fターム(参考) 5J047 AA04 AB06 AB07 FD01

5K011 AA04 AA06 JA01 KA04 KA13

5K023 AA07 BB06 DD08 LL01 LL05